第３講　代謝：同化と異化

【1】 生物は外界からいろいろな物質を取り入れて，必要な成分を合成（同化）している。また，必要に応じて合成した物質を分解（異化）している。これらの過程でエネルギーが出入りしている。このエネルギーの変化をエネルギー代謝という。同化はエネルギーを必要とする［ア］反応であり，異化は［イ］反応である。光などのエネルギーを利用して無機物から有機物をつくりだす生物を［ウ］といい，有機物を取り入れ，それを分解してエネルギーを獲得している生物を［エ］という。つくりだされたエネルギーは「エネルギーの通貨」と呼ばれる物質（ATP）に蓄えられ，必要な時に取りだされる。図1にエネルギー代謝の流れを示した。

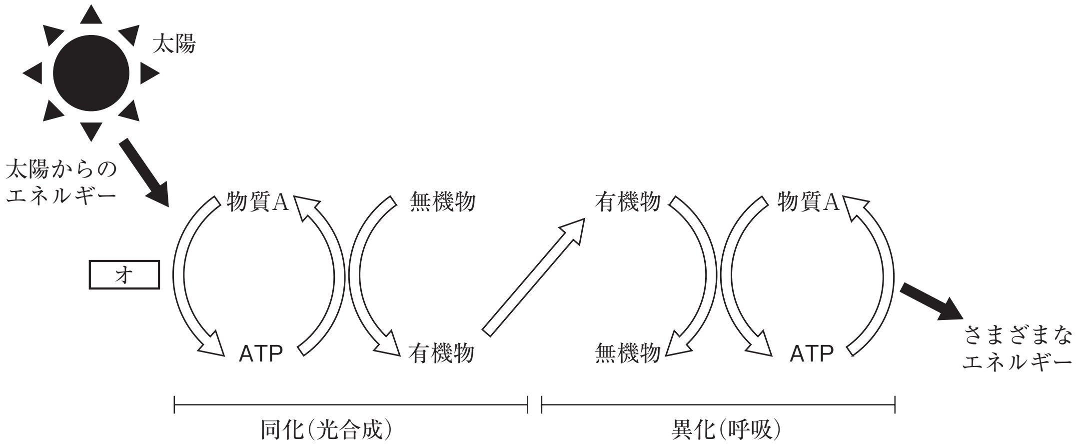

図１

(1) 本文中の［ア］～［エ］に入る語は何か。最も適当なものを，次の解答群の中から一つずつ選べ。

〔ア～エの解答群〕

⓪ 独立栄養生物	① 発エネルギー	② 高エネルギー
③ 吸エネルギー	④ 原核生物	⑤ 真核生物
⑥ 従属栄養生物	⑦ 多細胞生物	⑧ 海洋生物

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

⑵　図１の［オ］は，太陽からのエネルギーを集め，光合成にかかわる色素である。この色素は何か。最も適当なものを，次の解答群の中から一つ選べ。

⓪　クロロフィル　①　グルカゴン　②　サイトカイニン
③　ニューロン　④　アントシアン

⑶　図1の太陽からのエネルギー，およびATPのもつエネルギーの形態は何か。最も適当なものを，次の解答群の中から一つずつ選べ。

太陽からのエネルギー　（　　　）　ATPのもつエネルギー　（　　　）

⓪　熱エネルギー　①　機械的エネルギー　②　光エネルギー
③　電気エネルギー　④　化学エネルギー

⑷　図１の無機物と有機物にあてはまる物質として正しいものは何か。最も適当なものを，次の解答群の中から一つずつ選べ。

無機物　（　　　）　有機物　（　　　）

⓪　アンモニア　①　酸　素　②　二酸化炭素　③　水　素
④　タンパク質　⑤　脂　肪　⑥　エタノール　⑦　炭水化物

⑸　図１では，酸素をもちいて有機物を分解し，エネルギーを取りだしている。このエネルギーを使ってATPをつくるはたらきを何というか。最も適当なものを，次の解答群の中から一つ選べ。

⓪　光合成　①　呼吸　②　アルコール発酵
③　発酵　④　窒素同化　⑤　メタン発酵

⑹　図１の物質Ａは，ATPが分解を受けるときに多量のエネルギーを放出してできる物質であり，ATPほどではないが高いエネルギーを保持している。この物質Ａは何か。最も適当なものを，次の解答群の中から一つ選べ。

⓪　GMP　①　ADP　②　GTP　③　GDP

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

(7) 図２は，ATPの構造を模式的に示したものである。図２の カ ， キ に該当する物質名は何か。最も適当なものを，次の解答群の中から一つずつ選べ。

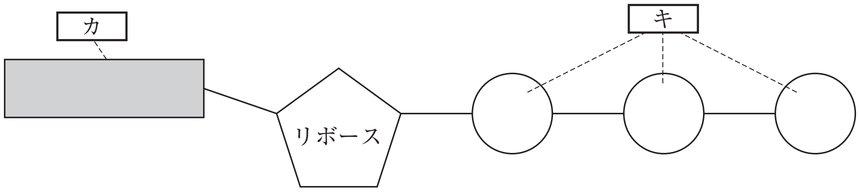

図２

〔カ，キの解答群〕

⓪ リン酸　① カルシウム　② グアニン　③ アデニン
④ ベンゼン　⑤ 酢　酸　⑥ グルコース　⑦ クエン酸

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

【2】 金魚と水草を同じ水槽にいれて，水中の二酸化炭素量の時間変化を測定して図1のような結果を得た。実験開始(0分)直後は水槽を暗所に置き，5分後にある一定の強さの光を照射した。次に10分後に水槽から金魚だけを取り出し，水槽内は水草だけにして光の照射を続けた。ただし，水槽中の二酸化炭素濃度は水草の光合成速度に影響を与えないとする。実験中，水温およびpHは一定で，外気と水槽中の気体の移動はないものとする。あとの問いに答えよ。

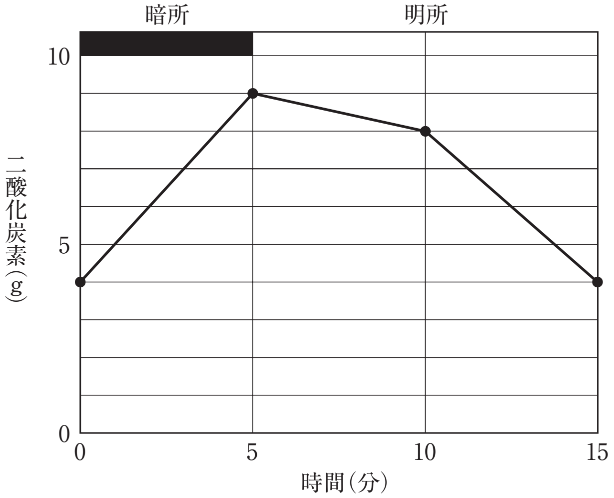

図1

問1　金魚の呼吸速度[g/分]はいくらか。

問2　水草の真の光合成速度[g/分]はいくらか。

問3　水草の呼吸速度[g/分]はいくらか。

第３講　確認テスト

細胞の構造と機能に関する次の文章を読み，問１～4 に答えよ。

動物や植物の細胞内の構造の中には，(1)(　A　)のエネルギーを用いて(　B　)などから炭水化物などの有機物を作る細胞小器官や，逆に，(2)(　C　)を用いて有機物を(　B　)などに分解してエネルギーを得る細胞小器官などが存在する。

問１　(　A　)，(　B　)，(　C　)にあてはまる語句として，正しい組合わせはどれか。

	(　A　)	(　B　)	(　C　)
①	光	水と二酸化炭素	酸　素
②	光	酸素と二酸化炭素	熱
③	生　体	水と熱	光
④	生　体	水と酸素	二酸化炭素
⑤	熱	水と酸素	光

問２　下線部(1)と下線部(2)にあてはまる細胞小器官として，正しい組合わせはどれか。

	(1)	(2)
①	葉緑体	ゴルジ体
②	葉緑体	ミトコンドリア
③	ゴルジ体	葉緑体
④	ゴルジ体	ミトコンドリア
⑤	ミトコンドリア	葉緑体

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　細胞小器官には，動物や植物のどちらかにしか存在しないものや，両方に存在しているものがある。下線部(1)と下線部(2)の細胞小器官にあてはまる，正しい組合わせはどれか。

	(1)	(2)
①	動物と植物の両方の細胞	動物細胞のみ
②	動物と植物の両方の細胞	植物細胞のみ
③	植物細胞のみ	動物細胞のみ
④	植物細胞のみ	動物と植物の両方の細胞
⑤	動物細胞のみ	動物と植物の両方の細胞

問４　次の文の空欄［ア］～［エ］に入る最も適切なものを，指定した解答群の中から選べ。
生物体内において，簡単な構造の物質から，より複雑な物質を合成する代謝を［ア］という。一方，生物体内に取り入れた物質を簡単な物質に分解する代謝を［イ］という。［ア］にはエネルギーが必要となり，おもに利用されるエネルギーは，［ウ］と［エ］である。［ウ］は，光合成の最初の過程で利用されるが，それ以外の活動では，すべて［エ］が利用される。［ア］をおこなう独立栄養生物として植物のほかに硫黄細菌やシアノバクテリアなどが知られている。［イ］により放出されるエネルギーは，いったんATPという物質の中の［エ］に変換され，蓄えられる。

［ア］，［イ］の解答群

① 分化　② 同化　③ 酸化　④ 還元
⑤ 免疫　⑥ 吸収　⑦ 異化

［ウ］，［エ］の解答群

① 化学エネルギー　② 運動エネルギー
③ 熱エネルギー　④ 浸透圧
⑤ 光エネルギー　⑥ 凝集力
⑦ 蒸散

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第 3 講

【1】

(1) ア ③　イ ①　ウ ⓪　エ ⑥　(2) ⓪

(3) 太陽からのエネルギー ②

ATP のもつエネルギー ④

(4) 無機物 ②　有機物 ⑦

(5) ①　(6) ①　(7) カ ③　キ ⓪

【2】

問 1　0.6 g／分

問 2　1.2 g／分

問 3　0.4 g／分

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第３講　確認テスト

問１　①　　問２　②　　問３　④
問４　ア　②　　イ　⑦　　ウ　⑤　　エ　①

【解説】

問１　生物の中では様々な化学反応が行われており，その反応全体は代謝と呼ばれる。代謝は,合成反応である同化と分解反応である異化に大別される。同化の代表的な例は,光エネルギーを用いて二酸化炭素と水から有機物を合成する光合成であり，異化の代表的な例は，酸素を用いて有機物を二酸化炭素などにまで分解する呼吸である。(1)は光合成を表しており，(2)は呼吸を表しているため，①が正解となる。

問２　光合成の場は葉緑体であり，呼吸の場はミトコンドリアである。葉緑体の内部にはチラコイドと呼ばれる小胞が積み重なっており，このチラコイドで光が受容される。また，葉緑体内の基質部分はストロマと呼ばれ，ここでグルコースの合成反応が行われている。ミトコンドリアの内膜の内側の部分はマトリックスと呼ばれ，呼吸の過程の１つであるクエン酸回路が行われる。また，内膜は内側に折れ曲がりひだ状の構造を形成している。この構造はクリステと呼ばれ，呼吸によるATP合成の効率を上げている。

問３　ミトコンドリアは，動物や植物，菌などのすべての真核細胞に共通して見られるが,葉緑体は植物の細胞でのみ確認できる。

問４　合成反応である同化はエネルギー吸収反応であり，分解反応である異化はエネルギー放出反応である。代謝におけるエネルギーのやり取りはエネルギー代謝と呼ばれ,その大部分はATP（アデノシン三リン酸）を介して行われている。ATPは塩基のアデニンと五炭糖のリボースが結合したアデノシンにリン酸が３つ結合しており，リン酸間の高エネルギーリン酸結合にエネルギーが蓄積されている。異化によって生じたエネルギーはATPに変換され，そのATPがADPとリン酸に分かれる際に生じるエネルギーを利用して,筋収縮などのさまざまな生命現象が行われている。同化においても,例えば光合成では，光として吸収されたエネルギーも一度ATPに変換されてから糖の合成に利用される。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。